

VU Research Portal

Knee-ankle-foot orthosis treatment in children with spastic cerebral palsy

Maas, J.C.

2017

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Maas, J. C. (2017). *Knee-ankle-foot orthosis treatment in children with spastic cerebral palsy*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

SAMENVATTING

BEHANDELING MET KNIE-ENKEL-VOET ORTHESSEN BIJ KINDEREN MET SPASTISCHE CEREBRALE PARESE

Kinderen met spastische cerebrale parese ontwikkelen vaak contracturen door spierverkortingen en/of toegenomen spierstijfheid. Dit kan leiden tot afname van de bewegingsmogelijkheden in de gewrichten. De meest voorkomende contractuur bij kinderen met cerebrale parese is de reductie van de enkel-voet dorsaal flexie (gemeten met gestrekte knie) door een verkorte of stijvere m. gastrocnemius. De gereduceerde dorsaal flexie resulteert in een afwijkend looppatroon. Vooral kinderen die lopen met toegenomen enkel-voet plantairflexie en knieflexie laten een afgenomen maximale enkel-voet dorsaalflexie zien. De behandelend arts kan een knie-enkel-voet orthese, gedragen in rust, voorschrijven om de knie en enkel in een positie te fixeren zodat de m. gastrocnemius wordt gerekt. Men verwacht dat de lengte van de m. gastrocnemius behouden of zelfs vergroot kan worden door rek, omdat een spier zijn optimale lengte kan aanpassen aan de lengte waarin de spier zich het meest bevindt. Echter, er is nog weinig bekend over de effectiviteit van deze behandeling en of de aannames betreffende het onderliggende werkingsmechanisme correct zijn. Het primaire doel van dit proefschrift is om de potentiële effecten van een behandeling met een knie-enkel-voet orthese te evalueren. Aanvullend wordt onderzocht of de door ouders gerapporteerde draagtijd van de knie-enkel-voet orthese een valide indicator is van de werkelijke draagtijd. Ook wordt bekeken wat de effecten zijn van een verminderde enkel-voet dorsaal flexie op het looppatroon van kinderen met cerebrale parese die lopen met toegenomen plantairflexie in de enkel en flexie in de knie. Deze doelen zijn beschreven in hoofdstuk 1.

Hoofdstuk 2 beschrijft het onderzoeksprotocol van een enkelvoudig geblindeerd, gerandomiseerd en gecontroleerd onderzoek dat kijkt naar de effectiviteit van het dragen van knie-enkel-voet orthesen door kinderen met spastische cerebrale parese om een afname van de maximale enkel-voet dorsaalflexie te voorkomen. Eén groep kinderen werd behandeld met een statische knie-enkel-voet orthese met een gefixeerde knie op 180° extensie en gefixeerde enkel op 0° dorsaalflexie (statische groep) en één groep werd behandeld met een dynamische knie-enkel-voet orthese met gefixeerde knie op 180° extensie en dynamische enkel uitgevoerd met een Ultraflex® power unit (dynamische groep). De knie-enkel-voet orthese behandeling was aanvullend op de reguliere behandeling (fysiotherapie, rekoefeningen). De derde groep werd geïnccludeerd als een controle groep en ontving alleen de reguliere behandeling. De knie-enkel-voet orthese moest om de nacht 6 uur gedragen worden. De behandeling met knie-enkel-voet orthesen was voor alle deelnemers geïndiceerd omdat zij vanwege hun medische historie een verhoogd risico hadden om een afname van de enkel-voet dorsaalflexie te ontwikkelen.

Bij de start van het onderzoek en na 3, 6, 9 en 12 maanden werd de enkel-voet dorsaal-flexie mogelijkheid gemeten met behulp van een speciaal ontwikkelde dynamometer. Daarnaast werden metingen verricht om informatie te verzamelen met betrekking tot de kinetica van het looppatroon, het grof motorisch functioneren, de draagtijd van de knie-enkel-voet orthese en eventuele klachten naar aanleiding van het dragen van de knie-enkel-voet orthese. Bij een deel van de deelnemers werd ook informatie verzameld over morfologische parameters van de m. gastrocnemius met behulp van een 3D echo. Resultaten van het onderzoek gericht op deze morfologische parameters worden niet gepresenteerd in dit proefschrift.

Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van het enkelvoudig geblindeerde, gerandomiseerde en gecontroleerde onderzoek. 28 kinderen (15 in de dynamische groep en 13 in de controle groep) met spastische cerebrale parese en een leeftijd tussen 4 en 16 jaar oud hebben deelgenomen aan de studie. De statische groep is na de inclusie van enkele patiënten verder niet meegenomen in het onderzoek omdat de deelnemers door klachten (pijn, ongemak) niet in staat waren om de knie-enkel-voet orthese te dragen. Voor de controle en dynamische groep werd geen verschil gevonden in afname van de enkel-voet dorsaalflexie. Andere interessante uitkomsten waren dat:

- 1) er zoals verwacht een statistisch significante reductie van de maximale enkel-voet dorsaalflexie over de tijd was na 6 maanden, maar niet na 9 en 12 maanden.
- 2) 11 deelnemers (4 in de experimentele groep en 7 in de controle groep) niet alle 5 de metingen ondergingen omdat zij aanvullende therapie nodig hadden en de behandeling met knie-enkel-voet orthesen moesten staken.
- 3) de draagtijd van de dynamische knie-enkel-voet orthese laag was.
- 4) alle deelnemers van de experimentele groep klaagden over pijn en slaapproblemen wanneer zij de knie-enkel-voet orthese droegen.

Er werd geconcludeerd dat de knie-enkel-voet orthese slecht werd verdragen en dat deze, bij een gelimiteerde draagtijd, een reductie van de enkel-voet dorsaalflexie mogelijkheid niet kan voorkomen.

Hoofdstuk 4 presenteert de resultaten van een studie waarin door ouders gerapporteerde draagtijd van knie-enkel-voet orthesen (verzameld door middel van vragenlijsten) wordt vergeleken met een objectief gemeten draagtijd door middel van temperatuursensoren. Hoewel er weinig verschil was in de gemiddelde draagtijd gemeten met beide methoden, was er wel een grote individuele variatie voor het verschil tussen beide meetmethoden binnen de individuen.

Daarom wordt aangeraden een objectieve meetmethode te gebruiken om de draagtijd van knie-enkel-voet orthesen te meten in wetenschappelijk onderzoek naar de effectiviteit van zo'n behandeling. Afwijkingen in de door ouders gerapporteerde draagtijd kan de resultaten van onderzoek naar de effectiviteit van orthesen vertekenen.

De studie beschreven in hoofdstuk 5 onderzoekt het effect van verandering in de maximale enkel-voet dorsaalflexie op de kinematica van het lopen bij 10 kinderen met spastische cerebrale parese die lopen met knieflexie en enkel-voet plantairflexie in de middenstandsfase van het lopen. Hoewel er geen effect van behandeling met knie-enkel-voet orthesen aangetoond kon worden, was er wel grote individuele variatie in de verandering van enkel-voet dorsaalflexie bij de deelnemers van het eerder beschreven gerandomiseerde onderzoek. De resultaten beschreven in dit hoofdstuk lieten zien dat wanneer de maximale enkel-voet dorsaalflexie verbetert over de tijd, ook de knie extensie in de middenstandsfase van het lopen verbetert, terwijl er geen verandering plaats vindt in de enkel-voet dorsaalflexie in de middenstandsfase. Dit kan vermoedelijk worden verklaard door het bi-articulaire karakter van de m. gastrocnemius, waarbij een toegenomen lengte een verbeterde maximale enkel-voet dorsaalflexie, gemeten met gestrekte knie, toe laat. Deze studie laat zien dat bij een keuze voor behandeling voor het verbeteren van looppatronen ook rekening gehouden moet worden met het effect van de m. gastrocnemius op zowel de enkel als de knie.

Hoofdstuk 6 betreft een algemene discussie over de bevindingen van de studies beschreven in dit proefschrift. Op basis van de resultaten van de verschillende studies wordt geconcludeerd dat het uitblijven van effect van de dynamische knie-enkel-voet orthese waarschijnlijk veroorzaakt is door een lage draagtijd omdat de deelnemers de orthese niet konden verdragen. Een andere oorzaak zou kunnen zijn dat het dragen van de orthese niet leidde tot rek van de m. gastrocnemius. Mogelijk dat een knie-enkel-voet orthese met een ander design, bijvoorbeeld een design dat 20° knieflexie toe laat, beter verdragen wordt. Echter, of zo'n knie-enkel-voet orthese de m. gastrocnemius effectief kan rekken moet verder onderzocht worden. Er moet bekeken worden of de voetbeenderen van de midden en achtervoet gestabiliseerd kunnen blijven ten tijde van het dragen van een knie-enkel-voet orthese zodat de dorsaalflexie ook daadwerkelijk kan leiden tot rek van de m. gastrocnemius. Ook moet bekeken worden of rek in de m. gastrocnemius op specifieke plaatsen in de spier hoog moet zijn om de spiervezels te verlengen (door toename van het aantal sarcomeren in serie). Daarnaast zou krachttraining tijdens het dragen van een knie-enkel-voet orthese nodig kunnen zijn om de aanmaak van sarcomeren in serie te stimuleren. Bij kinderen met spastische cerebrale parese is de aanmaak van sarcomeren in serie mogelijk verminderd in vergelijking met kinderen zonder spastische cerebrale parese.

Bij het dragen van een knie-enkel-voet orthese zou daarnaast de fysiologische doorsnede af kunnen nemen vanwege een immobilisatie effect op de m. gastrocnemius doordat de knie gefixeerd wordt. Krachttraining zou, naast dat het de toename van het aantal sarcomeren in serie kan stimuleren, ook reductie van de fysiologische doorsnede van de spiervezel kunnen voorkomen.

De effectiviteit van behandeling met een aangepaste knie-enkel-voet orthese moet getest worden terwijl de draagtijd wordt gemeten met behulp van objectieve meettechnieken. Als de voorgestelde aangepaste knie-enkel-voetorthese beter verdragen wordt en meer effectief is dan de orthese onderzocht in dit proefschrift zou dit een hoopvolle methode kunnen zijn om de maximale enkel-voet dorsaalflexie te verbeteren en om knie flexie tijdens lopen te laten verminderen bij kinderen met spastische cerebrale parese.